

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/001214

International filing date: 07 February 2005 (07.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: EP
Number: 04024608.4
Filing date: 15 October 2004 (15.10.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

04024608.4

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr.:
Application no.: 04024608.4
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 15.10.04
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Eurofilters N.V.
Lieven Gevaertlaan 21,
Nolimpark 1013
3900 Overpelt
BELGIQUE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Adsorbens, Staubsammelraum sowie Verfahren zur Geruchsadsorption

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

DE/01.03.04/DE 102004009956

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

A47L/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PL PT RO SE SI SK TR LI

Pfenning, Meinig & Partner GbR

EPO - Munich
51

15. Okt. 2004

Patentanwälte
European Patent Attorneys
European Trademark Attorneys
Dipl.-Ing. J. Pfenning (-1994)
Dipl.-Phys. K. H. Meinig (-1995)
Dr.-Ing. A. Butenschön, München
Dipl.-Ing. J. Bergmann*, Berlin
Dipl.-Chem. Dr. H. Reitzle, München
Dipl.-Ing. U. Grambow, Dresden
Dipl.-Phys. Dr. H. Gleiter, München
Dr.-Ing. S. Golkowsky, Berlin
Dipl.-Chem. Dr. H. Riepe**, München
*auch Rechtsanwalt, **nur Patentanwalt

80336 München, Mozartstraße 17
Telefon: 089/530 93 36
Telefax: 089/53 22 29
e-mail: muc@pmp-patent.de
10719 Berlin, Joachimstaler Str. 10-12
Telefon: 030/88 44 810
Telefax: 030/88 13 689
e-mail: bln@pmp-patent.de
01217 Dresden, Gostritzer Str. 61-63
Telefon: 03 51/87 18 160
Telefax: 03 51/87 18 162
e-mail: dd@pmp-patent.de

München
15. Oktober 2004
049P 1247

EUROFILTERS N.V.
Lieven Gevaertlaan 21
Nolimpark 1013

B-3900 Overpelt
BELGIUM

Adsorbens, Staubsammelraum sowie Verfahren zur
Geruchsadsorption

EUROFILTERS N.V.
049P 1247

Adsorbens, Staubsammelraum sowie Verfahren zur
Geruchsadsorption

5 Die Erfindung betrifft ein neues Adsorbens, insbesondere zur Geruchsabsorption. Das Adsorbens besteht aus einem spezifischen Trägermaterial und einem Adsorptionsmaterial. Die Erfindung betrifft weiterhin einen Staubsammelraum in dem das Adsorbens enthalten ist. Letztlich betrifft die Erfindung noch ein Verfahren
10 zur Geruchsadsorption.

Im Stand der Technik sind bereits verschiedene Maßnahmen bekannt geworden, die zu einer Reduzierung von Gerüchen aus in Filtern abgeschiedenen Stäuben führen.
15

Eine Lösung besteht darin, dass die mit Geruchsstoffen belastete Luft durch ein separates nachgeschaltetes Filter geführt wird. Dabei kommen Schüttbettfilter
20 aber auch Filter aus mit Kohle oder anderen Ad-

sorbentien beschichteten Trägerstrukturen zum Einsatz. Eine derartige Lösung ist in der GB 2 288 749 beschrieben.

5 Im Stand der Technik ist es auch bekannt geworden durch Einbringen von mit Duftstoffen getränkten Körpern, in den Filterraum, eine Überdeckung von Gerüchen zu erreichen. Verwendet werden hierzu mit Parfüm getränkte Fasergebilde, die mit einer Kunststoffhülle
10 ummantelt sind, Naturstoffe wie z. B. Orangenkerne oder Orangenschalen, Kunststoffteile die während des Spritzgussvorganges mit Parfüm oder natürlichen ätherischen Ölen beaufschlagt werden aber auch anorganische Trägermaterialien wie Sand/Carbonate, die mit
15 Duftstoffen getränkt sind, (WO 94/21305). In der US 5,461,751 A werden mit antibakteriellen und/oder fungiziden Substanzen getränkte Granulate beschrieben.

20 Letztlich ist es auch der WO 01/08543 A1 bekannt, dass man ein Adsorbens in loser Form in einen Staubsammelfilter einbringt. Als Adsorbens werden dabei Aktivkohle, die in Bruch/Kugelform oder auch als Fasern vorliegen kann sowie Zeolithe und poröse Polymere angesprochen.

25 Die Lösung nach WO 01/08543 zeigt schon eine befriedigende Reduktion der Geruchsstoffe in der Ausblauluft von Handstaubsaugern. Allerdings hat diese Lösung auch einen gravierenden Nachteil. Bezüglich der
30 gleichmäßigen Verteilung des Adsorbens in der Filtertüte ist es wünschenswert, ein möglichst feines, leichtes Adsorbens zu verwenden. Dies hat weiterhin den Vorteil, dass die innere Oberfläche des Adsorbens auf zahlreichen relativ kurzen Wegen (Zugangsporen) verfügbar ist. Bei der hohen Feinstaubbelastung in
35 einer Staubsaugerfiltertüte, durch die die Zugangs-

ren leicht verstopft werden können, kann nur so gewährleistet werden, dass die innere Oberfläche näherungsweise vollständig zur Geruchsadsorption genutzt wird.

5

10

15

20

Sehr feine Partikel bleiben allerdings nicht wie gewünscht, homogen mit dem Staub gemischt innerhalb der Filtertüte, sondern dringen durch die innersten Filterlagen und werden größtenteils in der Filtertütenwand abgeschieden. Dadurch erhöht sich unerwünschterweise der Widerstand der Filtertüte (Druckverlustanstieg) und das Adsorbens steht nicht mehr als Geruchsbinder zur Verfügung. Durch die Verwendung relativ grobkörniger Adsorbentien lässt sich dieser Druckverlustanstieg der Filtertüte vermeiden. Die angestrebte gleichmäßige Verteilung des Adsorbens in der Filtertüte wird durch das höhere Gewicht der Teilchen allerdings verschlechtert. Zusätzlich werden die Zugangsporen schnell verstopft und nur noch ein kleiner Bruchteil der inneren Oberfläche steht zur Geruchsadsorption zur Verfügung.

25

30

Ausgehend von der WO 01/08543 A1 ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein neuartiges Adsorbens sowie einen Staubsammelraum anzugeben, mit dem eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Reduzierung der Gerüche von in Staubsammelräumen abgeschiedenen Stäuben erreicht wird und bei dem das Adsorptionsmaterial effektiv eingesetzt wird.

35

Die Aufgabe wird in Bezug auf das Adsorbens durch die Merkmale des Patentanspruches 1, betreffend den Staubsammelraum durch die Merkmale des Patentanspruches 35 gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen an.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird somit vorgeschlagen, dass das Adsorbens aus Fasern, Flocken und/oder Granulat als Trägermaterial besteht, auf die ein pulverförmiges Adsorptionsmaterial aufgebracht ist. Die Anmelderin konnte zeigen, dass dann, wenn ein derartiges Adsorbens z. B. in einem Staubsammelraum verwendet wird, gegenüber dem Stand der Technik nur ein Bruchteil des Adsorptionsmaterials eingesetzt werden muss. Mit dem erfindungsgemäßen Adsorbens wird dabei gleichzeitig eine deutliche Reduzierung von Gerüchen von den in Staubsammelräumen abgeschiedenen Stäuben erreicht. Dies ist offensichtlich darauf zurückzuführen, dass das in Fasern und/oder Flocken vorliegende Adsorbens unter den Betriebsbedingungen, z.B. eines Staubsammelfilters im Staubsammelfilter aufgewirbelt vorliegt und sich damit homogen mit dem Staub mischt.

Der Einsatz von reinem pulverförmigen Adsorptionsmaterial mit einer vergleichbaren mittleren Korngröße wie es auf den Fasern/Flocken aufgebracht ist, ist normalerweise nicht möglich, da sonst das Filtermaterial leicht verstopft wird.

Bei dem Adsorbens hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Adsorptionsmaterial in einer Menge von 1 bis 40 Gew.-%, bevorzugt in einer Menge von 7 bis 25 Gew.-% des Trägermaterials aufgebracht ist. Das Adsorptionsmaterial in Pulverform kann dabei ganzflächig oder auch nur bereichsweise auf der Oberfläche des Trägermaterials aufgebracht sein.

Aus stofflicher Sicht sind beim Adsorptionsmaterial an und für sich alle aus dem Stand der Technik bekannten pulverförmigen Materialien einsetzbar. Besonders geeignet sind dabei Aktivkohle auf Basis von

Stein-, Holz-, Bambus- oder Kokosnussschalenkohle, sauer oder basisch oder mit Silbersalzen imprägnierte Aktivkohle, funktionalisierter Kohlenstoff, hydrophobe Zeolithe und/oder hydrophobe, poröse Polymere.

5

Die Anmelderin konnte zeigen, dass neben pulverförmiger Aktivkohle auch funktionalisierter Kohlenstoff in Form eines aromatischen Kohlenstoffgerüsts mit funktionellen Gruppen besonders geeignet ist. Ein derartiges Adsorbens ist unter der Bezeichnung Carbonized Basal Plates (CBP) bekannt geworden. Eine Beschreibung dieser Materialien ist bei R. Kunz, 1816 North Cascade Avenue, Colorado Springs zu finden. In Fig. 1 ist die Struktur eines derartigen Adsorbens wiedergegeben. Dieses Adsorbens hat sich als besonders geeignet erwiesen. Als weiterhin geeignet hat sich pulverisierte Bambusknoten Aktivkohle erwiesen. Ein derartiges Adsorbensmaterial ist z.B. von Aqua Air Adsorbens in DE-04509 Krostitz unter der Bezeichnung BW 200 erhältlich.

10

15

20

Bevorzugt ist es, wenn die Aktivkohle in einer mittleren Korngröße von 1 bis 100, bevorzugt 15 bis 50 μm eingesetzt wird.

25

Es hat sich gezeigt, dass neben der vorstehend beschriebenen Aktivkohle ausgewählte Zeolithe besonders geeignet sind. Wesentlich für die Eignung ist zunächst, dass die Mikroporen des Zeolithen eine ausreichende Größe haben. Erst oberhalb eines Durchmessers von 5 Å sind die Mikroporen in der Lage typische Geruchsmoleküle aufzunehmen und zu binden. Zusätzlich muss der Zeolith einen stark hydrophoben (unpolaren) Charakter haben. Erst ab einem Verhältnis von $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 > 200$ (Modul) ist ein Zeolith ausreichend unpolar um die Geruchsmoleküle zu binden. Besonders

30

35

stallinen metallorganischen Komplexen wie z.B. „MOF-177“. Dieses Adsorbens realisiert eine extrem große Oberfläche ($4500 \text{ m}^2/\text{g}$) bei ausreichend großen Mikroporen (10 \AA). Diese Kristalle sind beschrieben in Nature Bd. 427, Seiten 523 bis 527, Februar 2004. Auf dem Offenbarungsgehalt dieses Dokumentes wird Bezug genommen.

Als Trägermaterial für das erfindungsgemäße Adsorbens werden Fasern, Flocken und/oder Granulat vorgeschlagen.

Aus stofflicher Sicht können für das Trägermaterial des Adsorbens in Bezug auf die Fasern Chemiefasern und/oder Naturfasern eingesetzt werden. Bei den Chemiefasern wären cellulosische Fasern wie Viskose oder synthetische Fasern zu nennen. Beispiele für synthetische Fasern sind Fasern aus Polyolefinen, Polyester, Polyamiden, Polyacrylmethyl und/oder Polyvinylalkohol.

Beispiele für Naturfasern sind Cellulose, Holzfaserstoffe, Kapok, Flachs, Jute, Manilahanf, Kokos, Wolle, Baumwolle, Kenaf, Abaca, Maulbeerbast und/oder Fluffpulp.

Es hat sich weiterhin gezeigt, dass es bei den Fasern bevorzugt ist, wenn diese verzweigt, gekrimt, hohl und oder texturiert sind und/oder einen nicht kreisförmigen (z. B. trilobalen) Querschnitt aufweisen.

Von den Abmessungen her ist es günstig, wenn die Fasern eine mittlere Länge zwischen $0,3 \text{ mm}$ und 100 mm , bevorzugt zwischen $0,5$ und 70 mm aufweisen.

Die synthetischen Fasern können auch antibakteriell

ausgerüstet sein. Dies kann dadurch erfolgen, dass bereits bei der Herstellung antibakterielle Stoffe zugesetzt werden. Der Vorteil dieser Fasern besteht darin, dass die antibakteriellen Stoffe praktisch nicht freigesetzt werden und keine Minderung der antibakteriellen Wirkung eintritt. Solche Fasern sind erhältlich bei Rhovyl in F-55310 Tronville en Barrois, z.B. die Fasern Rhovyl'A.S.+® oder bei Japan Exlan Co. Ltd., Tokyo sowie bei Sterling Fibers Inc., 5005 Sterling Way, Pace, Fla unter dem Markennamen „biofresh“ und DAK Americas, 5925 Carnegie Blvd., Charlotte, NC 28209.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die Fasern nachträglich antibakteriell auszurüsten.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es weiterhin vorgesehen, dass als Trägermaterial nicht nur Fasern eingesetzt werden, sondern auch Flocken. Als geeignete Materialien wären hierbei zu nennen Schaumstoffe, Vliesstoffe, Textilien, geschäumte Stärke, geschäumte Polyolefine sowie Folien.

Bei den Flocken sind Durchmesser von 0,3 bis 30 mm, bevorzugt 0,5 bis 20 mm vorteilhaft. Besonders günstig ist ein Durchmesser von 1 bis 9,5 mm.

Erfindungsgemäß kann als Trägermaterial auch ein Granulat eingesetzt werden. Das Granulat kann stofflich aus den gleichen Verbindungen wie die Fasern ausgewählt sein. Die Herstellung erfolgt nach üblichen Methoden. Die Größe des Granulats (Durchmesser) liegt im Bereich von 1 bis 9,5 mm.

Das erfindungsgemäße Adsorbens ist dabei so aufgebaut, dass auf dem Trägermaterial wie vorstehend be-

schrieben, das pulverförmige Adsorbtiionsmaterial chemisch und/oder physikalische auf die Oberfläche des Trägermaterials aufgebracht ist.

5 Ein Aufbringen im Sinne der vorliegende Erfindung
kann so erfolgen, dass erwärmtes Adsorptionsmaterial
auf die Oberflächen des Trägermaterials aufgebracht
wird, so dass durch Wärmeübertragung auf die Oberflä-
che des Trägermaterials ein Anschmelzen erfolgt und
10 die pulverförmigen Partikel haften. Andererseits kann
auch die Oberfläche des Trägermaterials erweicht wer-
den und dann die Partikel auf deren Oberfläche aufge-
bracht werden. Bei Bikomponentenfasern ist es mög-
lich, dass die äußere Schicht einen niedrigeren
15 Schmelzpunkt als der Kern aufweist, so dass durch
dessen Erwärmung eine Haftung der Partikel möglich
ist.

20 Physikalisch kann das Aufbringen dadurch erfolgen,
dass elektrostatisch geladene Fasern eingesetzt wer-
den. Es kann mit triboelektrisch oder mit durch Coro-
naladung aufgeladenen Fasern gearbeitet werden. Be-
vorzugt werden insbesondere auch geladene Splitfa-
sern. Es ist auch möglich, die Haftung des Adsorpti-
25 onsmaterials an der Faser dadurch zu erreichen, dass
geeignete Fasern und Adsorptionsmittel gemischt wer-
den, wobei durch den triboelektrischen Effekt die Fa-
sern und die Adsorbtiionsteilchen entgegengesetzt auf-
geladen werden. Man erreicht so eine hervorragende
30 elektrostatische Bindung des Adsorbens an die Fasern,
ohne die Oberfläche der Adsorbensteilchen durch Bin-
demittel zu reduzieren. Besonders vorteilhaft lässt
sich diese Möglichkeit bei der Variante synthetische
Fasern mit makroporösen Polymeren einsetzen. So zeigt
35 beispielsweise die Kombination Polypropylen-Fasern
mit SDVB Pulver beim Mischen eine starke triboe-

lektrische Aufladung.

Das Adsorbens wie vorstehend beschrieben, kann auch in einer luftdurchlässigen Umhüllung vorliegen. Der Vorteil dieser Ausführungsform ist darin zu sehen, dass das Adsorbens leicht handhabbar ist und dann, wenn es z.B. in einem Staubsammelfilter in einem Staubsauger eingesetzt wird, problemlos in den Staubsammelfilter eingebracht werden kann. Die Umhüllung für einen derartigen Anwendungsfall ist dabei so aufgebaut, dass sie unter den Betriebsbedingungen wieder zerstört wird, so dass das Adsorbens im Staubsammelfilter aufgewirbelt und in Zirkulation gehalten werden kann. Geeignete Materialien sind hierfür Vliese, z. B. Nonwoven mit geringer Grammatur z. B. Meltblown mit 5 gr/m².

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Staubsammelraum, (Patentansprüche 35 bis 50). Der Staubsammelraum nach der Erfindung zeichnet sich nun dadurch aus, dass ein Adsorbens wie vorstehend beschrieben, enthalten ist. Es hat sich als günstig herausgestellt, wenn im Staubsammelraum pro 1000 cm³ Volumen 0,2 bis 5 g des Adsorbens enthalten sind. Besonders bevorzugt liegt die Menge des Adsorbens pro 1000 cm³ bei 0,3 bis 2 g Adsorbens. Bei einem Staubsammelraum wie vorstehend beschrieben, handelt es sich bevorzugt um sog. beutellose Staubsauger, wie z.B. Zyklonstaubsauger.

Für Zyklonstaubsauger ist es günstig, wenn poröse Polymere als Adsorbtionsmaterialien eingesetzt werden, da dies keine zusätzliche Verschmutzung durch Kohleabrieb oder Unterkornanteil verursacht und ein Verkratzen der meist transparenten Sammelbehälter vermieden wird. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird

unter einem Staubsammelraum auch ein Abfallsammelbehälter verstanden.

5 Gemäß der vorliegenden Erfindung werden unter einem Staubsammelraum insbesondere auch solche verstanden, bei denen der Staubsammelraum durch einen Staubsammelfilter gebildet wird, der aus einem von Luft durchströmbaren Filtermaterial besteht. Um eine optimale Wirkung des Adsorbens im Staubsammelfilter zu erreichen, ist es bevorzugt, wenn dieses von vorne herein in loser Form in den Staubsammelfilter eingefüllt wird oder aber, dass das Adsorbens in einem in einer luftdurchlässigen Umhüllung aufweisenden Beutel im Staubsammelfilter vorliegt. Der Beutel kann dann an einer Stelle z. B. direkt im Auftreffbereich der Strömung fixiert sein. Das Adsorbens kann auch in loser Form in einem Teilbereich der Tüteninnenfläche liegen und von einer dünnen luftdurchlässigen Vlies- schicht abgedeckt sein (Tasche). Dieser Bereich kann auch als durchgehender Streifen ausgebildet sein. Das Adsorbens kann auch in einem Kissen vorliegen. Hier- bei wird ein Kissen eingesetzt, das aus mindestens einer Lage eines Filterpapiers oder eines speziellen Vliesstoffes besteht, auf dem das Adsorbens liegt. 25 Das Adsorbens ist dabei dann mit mindestens einer Lage eines Vliesstoffes abgedeckt. Dieser Vliesstoff ist dabei so ausgelegt, dass unter den Betriebsbedin- gungen eine Zerstörung des Vliesstoffes eintritt. Selbstverständlich muss das Kissen so angeordnet sein, dass das Filterpapier/der spezielle Vliesstoff 30 direkt auf der Innenseite der Filtertüte angebracht ist und das leichte Vlies direkt von der Luftströmung getroffen wird. Eine besonders bevorzugte Ausführ- ungsform der luftdurchlässigen Umhüllung ist ein Kissen, das gebildet wird aus einer Lage Filterpapier mit einer Luftdurchlässigkeit $> 250 \text{ l/m}^2/\text{s}$ einer Fül-

35

lung mit dem erfindungsgemäßen Adsorbens und einer Lage eines Vliesstoffes mit einem Flächengewicht $< 10 \text{ g/m}^2$. Dieses Kissen wird z.B. durch punktuell Verkleben so im Staubsammelraum fixiert, dass die Papierlage des Kissens dem Filtermaterial des Staubsammelraums zugewandt ist. In diesem Zusammenhang wird der Offenbarungsgehalt der WO 2004/052500 A1, EP 1 426 090 A1 und EP 1 415 699 B1 genannt.

Derartige Staubsammelfilter sind bevorzugt Staubsaugerbeutel. Diese sind dabei üblicherweise so dimensioniert und ausgelegt, dass sie mit einem Volumenstrom von $10 \text{ m}^3/\text{Std.}$ bis $400 \text{ m}^3/\text{Std.}$ durchströmbar sind. Es ist dabei bevorzugt, wenn im Staubsammelfilter pro 1000 cm^3 Volumen 0,2 bis 5 g des Adsorbens enthalten sind, besonders bevorzugt 0,3 bis 2 g Adsorbens. Bei kleineren Mengen wurde festgestellt, dass dann keine ausreichende geruchsreduzierende Wirkung erreicht wird und bei größeren Mengen ist nachteilig, dass dann der Staubsammelraum als solches schon mit einem zu großen Volumen an Adsorbens gefüllt ist.

Der Staubsammelfilter nach der Erfindung besteht aus stofflicher Sicht dabei bevorzugt aus einem Filtermaterial, das ein ein- oder mehrschichtiges Papier und/oder Vliesmaterial sein kann. Derartige Filtermaterialien sind z. B. für Staubsaugerbeutel bekannt. Hierzu wird auf die EP-A 0 960 645 A1 verwiesen. Bei dem Staubsammelfilter nach der Erfindung kann es sich z. B. um einen Staubsaugerbeutel oder aber auch um einen plissierten Filter oder einen Taschenfilter handeln.

Letztlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Geruchsadsorption in einen Staubsammelraum (Patentansprüche 51 bis 56).

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Geruchsadsorption zeichnet sich dadurch aus, dass ein Adsorbens wie vorstehend beschrieben, eingesetzt wird. Bevorzugt wird dabei im Staubsammelraum mit 0,2 bis 5 g Adsorbens pro 1000 cm³ gearbeitet.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird als Staubsammelraum bevorzugt ein Staubsammelfilter aus von Luft durchströmbarem Filtermaterial eingesetzt. Beim Verfahren ist dabei wichtig, dass das Adsorbens während des Betriebes des Staubsammelfilters lose im Staubsammelfilter vorliegt. Bevorzugt ist dabei der Staubsammelfilter ein Staubsaugerbeutel. Das Adsorbens wird somit entweder bei der Herstellung oder kurz nach der Herstellung in den Staubsammelfilter eingebracht und so ausgeliefert. Beim erstmaligen Gebrauch unter einem gegebenen Volumenstrom kommt es dann zu einer Aufwirbelung des Adsorbens im abgeschlossenen Staubsammelfilter und das Adsorbens kann seine wie vorstehend beschriebene geruchsmindernde Wirkung entfalten. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass bei Beginn des Saugvorgangs das Adsorbens eingebracht wird, nämlich in der Weise, dass das Adsorbens aufgesaugt wird.

Das Adsorbens kann weiterhin in einer Umhüllung vorliegen und wieder wie vorstehend beschrieben, bereits von vorneherein im Staubsaugerbeutel enthalten sein oder aber das Adsorbens wird mit der Umhüllung vor Beginn des Saugvorgangs in den Staubsaugerbeutel eingebracht oder es wird direkt aufgesaugt.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist es besonders günstig, dass auch nachträglich, d. h. direkt mit Beginn des Saugvorgangs noch das Adsorbens eingebracht

werden kann, da dadurch auch bereits alle bisher gängigen Filtertüten in ihrer geruchsmindernden Wirkung einfach durch Aufsaugen oder Einbringen des Adsorbens vor dem erstmaligen Saugvorgang verbessert werden können. Selbstverständlich kann, wenn erforderlich, auch eine Nachdosierung erfolgen. Besonders bevorzugt handelt es sich beim erfindungsgemäßen Verfahren um ein Verfahren zum Staubsaugen mit einem Bodenstaubsauger oder einem Handstaubsauger und der Staubsammel-
 5 filter ist ein Staubsaugerbeutel.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Beispiels und der Fign. 1 bis 3 näher erläutert.

15 Fig. 1 zeigt den Aufbau von funktionalisiertem Kohlenstoff wie er bevorzugt als Adsorptionsmittel eingesetzt wird.

20 Fig. 2 zeigt graphisch den Verlauf der Geruchsstoffkonzentration der Abluft bei verschiedenen Proben.

Fig. 3 zeigt eine tabellarische Zusammenstellung

25 Beispiel:

Im Folgenden werden anhand von Beispielen die durchgeführten Versuche beschrieben.

30 1) Messvorbereitung:

Die Bodenstaubsauger, Typ Miele S512-1 wurden vor der Messreihe mehrere Stunden lang mit einer leeren Filtertüte betrieben, um einen evtl. vorhandenen Geruch des Aggregats zu minimieren. Ei-
 35 nen Tag vor dem eigentlichen Messbeginn wurde in jedes der Aggregate eine Filtertüte eingesetzt.

Danach wurde jedes Aggregat komplett abgeklebt, um so ein Abblasen der Abluft durch eine andere Öffnung als die gebohrte Probennahmeöffnung (Durchmesser 13 mm) zu verhindern. Danach wurden die Aggregate in den auf 20° C eingestellten Wärmeschränk eingestellt. Weiterhin wurde die für die gesamte Messreihe nötige Menge Kaffee aus einem 500 g Vakuumpack entnommen, abgewogen und in 5 g Portionen eingeschweißt.

2. Versuchsablauf:

Die Versuchsfläche zum Aufsaugen des Kaffee/Staubgemisches besteht aus einer Platte Laminat mit der Grundfläche 1,21 m x 1,85 m, entsprechend 2,24 m². Die Bodenstaubsauger wurden mit der Bürsteneinstellung „Teppich“ betrieben. Zur Untersuchung der Geruchsminderung im Staubsaugerbeutel wurden für jedes Aggregat an den Untersuchungstagen 1 bis 6 50 g Teststaub Typ 8 (DMT, Zusammensetzung: 70 % Mineralstaub, 20 % Arbocell, 10 % Linters) sowie 5 g Kaffee (10 % Kaffee in Bezug auf die Staubmenge) gleichmäßig auf der Versuchsfläche verteilt. Am 7. und 8. Versuchstag wurden je 100 g Staub und 10 g Kaffee verteilt, am letzten Versuchstag wurde nur noch beprobt. Nach dem Verteilen des Kaffee/Staubgemisches wurde der Saugfuß auf ein sauberes Stück der Versuchsfläche aufgesetzt und bei einer geringen Saugleistung (300 Watt) wurde ein Probenbeutel mit einer Gesamtlänge von 1,5 m (Füllmenge ca. 15 Liter) direkt aus der Probennahmeöffnung der abgeklebten Bodenstaubsauger befüllt. Nach dem Abnehmen der Probenbeutel (bei vollständiger Füllung) und Ausschalten des Aggregates wurde die Abklebung komplett entfernt und die Saugleistung auf maximale Leistung

(1.600 Watt) hochgeregelt. Dann wurde über eine Zeitdauer von zwei Minuten das Kaffee/Staubgemisch von der Versuchsfläche abgesaugt. Nach der Probennahme wurden die Aggregate abgeschaltet, wieder komplett abgeklebt und bis zur nächsten Beprobung im Wärmeschrank gelagert. Es wurde an jedem Versuchstag Temperatur und Luftfeuchte bei der Entnahme aus dem Wärmeschrank sowie bei der Probennahme erfasst.

3) Untersuchte Varianten und Ausstattung der Aggregate

Alle Aggregate wurden mit Motorschutzfilter betrieben.

Variante A

Aggregat A, 3 g Splitfaser/MN 200 MR 4636 lose in der Filtertüte,

Variante B

Aggregat B, 3 g Splitfaser/DALY lose in der Filtertüte,

Variante C

Aggregat C, 3 g Splitfaser/MN 200 MR 4638 lose in der Filtertüte,

Variante D

Aggregat D, Nullvariante, leere Filtertüte,

Variante E

Aggregat E, 3 g Splitfaser/TZB 2014 lose in der Filtertüte,

Variante F

Aggregat F, 3 g Splitfaser/DAY lose in der Filtertüte,

4) Mess- und Analysenverfahren

5

4.1 Geruchsemissionen

4.1.1 Messverfahren; Grundlagen des Verfahrens

10

Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration gemäß europäischer Norm DIN EN 13725.

4.1.2 Probennahmematerial

15

Die Probenluft wird bei der statischen Probennahme in einen Folienbeutel gezogen. Als Probenbeutel werden handelsübliche Folienschläuche verwendet, die aus geruchsfreiem Material (Nalophan NA®) bestehen, welches einerseits nahezu gasdicht ist und andererseits praktisch keine Geruchsstoffe adsorbiert.

20

4.1.3 Olfaktometer

25

Die Olfaktometrie stellt eine kontrollierte Darbietung von mit Geruchsstoffen beladener Luft sowie eine Erfassung der dadurch beim Menschen auftretenden Sinnesempfindungen dar. Mit dem Olfaktometer wird eine Gasprobe (Geruchsstoffprobe) mit Neutralluft verdünnt und Testpersonen (Probanden) als Riechprobe dargeboten. Ein Probandenkollektiv besteht aus vier Riechern sowie einem Versuchsleiter, der für die Bedienung des Olfaktometers während eines Messvorgangs zuständig ist.

30

35

Für die beschriebenen Messungen wurde ein rechnergesteuertes Olfaktometer T09 mit vier Probandenplätzen

und automatischer Auswertung verwendet. Die Messungen wurden entsprechend DIN EN 13725 durchgeführt. Das Olfaktometer wurde mit Druckluft über eine Filtergruppe mit Silicagel (Entfeuchtung), Aktivkohle (Geruchsstoffabscheidung), Wattefilter und Glasfaser-Mikrofeinfilter (Staubabscheidung) betrieben. Die Messungen wurden entsprechend den DIN EN 13725 nach der Ja-Nein-Methode durchgeführt.

Geruchsstoffmengen werden in Geruchseinheiten (GE) gemessen, wobei eine GE der Stoffmenge eines Geruchsstoffes oder eines Stoffgemisches entspricht, die bei 20° C und 1013 hPa in 1 m³ Neutralluft verteilt - entsprechend der Definition der Geruchsschwelle bei 50 % eines Probandenkollektivs eine Geruchswahrnehmung auslöst. Die Geruchsstoffkonzentration an der Geruchsschwelle beträgt definitionsgemäß 1 GE/m³.

Analog zum Schall werden Geruchsstoffpegel bezüglich der Schwellenkonzentration von 1 GE/m³ definiert. Dabei entspricht z.B. eine Geruchsstoffkonzentration von 100 GE/m³ einem Geruchsstoffpegel von 20 dB.

4.1.4 Beschreibung des Probandenkollektivs

Gemessen wurde bei den olfaktometrischen Messungen mit Versuchsleiter und vier Probanden entsprechend DIN EN 13725.

4.1.5 Auswertung der Proben

Die olfaktometrische Messung der Proben erfolgte maximal vier Stunden nach der Probenahme.

4.1.6 Anzahl der Messreihen je Messtag

12 Geruchsstoffkonzentrationsmessungen, mit je drei Reihen pro Messung. Je zwei Geruchsstoffkonzentrationsmessungen mit n-Butanol.

4.1.7 Weitere Untersuchungen

Um die Ergebnisse zusätzlich abzusichern, wurden die Proben an allen Messtagen auf Intensität und Hedonik (Direktbeurteilung aus dem Probenbeutel in Anlehnung an die VDI Richtlinie 3882) untersucht.

Dabei wurden vom für die Versuchsreihe typischen Kaffee (Staubgeruch) abweichende Gerüche durch die Probanden charakterisiert.

Bei den Versuchsreihen wurden Raumtemperatur und -feuchte während der Probenahme an den Messtagen erfasst sowie die Temperatur und Feuchte im jeweiligen Wärmeschrank bei der Entnahme der Aggregate.

Fig. 2 zeigt den Verlauf der Geruchsstoffkonzentration der Abluft von Staubsaugern der 5 untersuchten Varianten der beschichteten Fasern im Vergleich zu einer Nullvariante. Fig. 2 macht deutlich, dass alle untersuchten Varianten eine deutliche Reduzierung der Geruchsstoffkonzentration der Abluft bewirken. Überraschend ist hierbei insbesondere die gute Wirkung bei der sehr geringen Menge an Adsorbtionsmittel. Schon mit 0,3 g Adsorbtionsmittel ist eine deutliche Reduktion der Geruchsstoffkonzentration erzielbar. Die heute üblichen Lösungen verwenden dagegen 10 g Aktivkohle.

Fig. 3 zeigt die Ergebnisse in einer tabellarischen

EUROFILTERS N.V.
049P 1247

EPO - Munich
51
15. Okt. 2004

Patentansprüche

5

10

1. Adsorbens für Staubsammelfilter, insbesondere zur Geruchsadsorption, dadurch gekennzeichnet, dass das Adsorbens aus Fasern, Flocken und/oder Granulat als Trägermaterial besteht, auf die oberflächlich ein pulverförmiges Adsorptionsmaterial aufgebracht ist.

15

2. Adsorbens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Adsorptionsmaterial in einer Menge von 1 bis 50 Gew.-% des Trägermaterials aufgebracht ist.

20

3. Adsorbens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass 7 bis 25 Gew.-% aufgebracht sind.

25

4. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Adsorptionsmaterial ausgewählt ist aus Aktivkohle, imprägnierter Aktivkohle, funktionalisiertem Kohlenstoff, hydrophobe Zeolithe, hydrophobe, poröse Polymere und/oder kristalline metallorganische Komplexe.

30

5. Adsorbens nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei dem funktionalisierten Kohlenstoff um ein aromatisches Kohlenstoffgerüst mit funktionellen Gruppen handelt.

- 5 6. Adsorbens nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Aktivkohle um Kokosnussschalen-, Holz-, Stein- oder Bambuskohle handelt.
- 10 7. Adsorbens nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivkohle mit sauren oder basischen Chemikalien und/oder mit Silber-
salzen imprägniert ist.
- 15 8. Adsorbens nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeolithe Mikroporen mit einer Porengröße $> 5 \text{ \AA}$ besitzen.
- 20 9. Adsorbens nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Porengröße der Mikroporen $> 6,5 \text{ \AA}$ ist.
- 25 10. Adsorbens nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die spezifische Oberfläche der Zeolithe $> 400 \text{ m}^2/\text{g}$ ist.
- 30 11. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeolithe ein Modul > 200 , bevorzugt > 300 aufweisen.

12. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikelgröße der Zeolithe im Bereich von 2 bis 30 μm liegt.

5

13. Adsorbens nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die porösen Polymere Mikroporen von 6 bis 20 Å, Mesoporen von 20 bis 500 Å und Makroporen > 500 Å aufweisen.

10

14. Adsorbens nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der durchschnittliche Porendurchmesser zwischen 3 und 300 Å liegt.

15

15. Adsorbens nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikelgröße im Bereich von 1 bis 500 μm , bevorzugt 1 bis 200 μm liegt.

20

16. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Porenvolumen $> 0,8 \text{ cm}^3/\text{g}$ ist.

25

17. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die porösen Polymere hydrophob sind.

30

18. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die porösen Polymere aufgebaut sind aus Polystyrol und/oder deren Derivaten.

19. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Adsorptionsmaterial chemisch und/oder physikalisch an das Trägermaterial gebunden ist.

5

20. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Adsorptionsmaterial an ein elektrostatisch geladenes Trägermaterial gebunden ist.

10

21. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Adsorptionsmaterial pulverförmig ist und eine mittlere Korngröße von 1 bis 100 μm aufweist.

15

22. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern Chemiefasern und/oder Naturfasern sind.

20

23. Adsorbens nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern antibakteriell ausgerüstet sind.

25

24. Adsorbens nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Chemiefasern cellulosische Fasern, wie Viskose und/oder synthetische Fasern sind.

30

25. Adsorbens nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet,

dass die synthetischen Fasern ausgewählt sind aus Fasern aus Polyolefinen, Polyester, Polyamiden, Polyacrylnitril und/oder Polyvinylalkohol.

- 5 26. Adsorbens nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet,
 dass die Naturfasern ausgewählt sind aus Cellulose, Holzfaserstoffe, Kapok, Flachs, Jute, Manilahanf, Kokos, Wolle, Baumwolle, Kenaf, Abaca,
 10 Maulbeerbast und/oder Fluffpulp.
27. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet,
 dass die Fasern glatt, verzweigt, gekrimpt, hohl
 15 und/oder texturiert sind und/oder einen nicht kreisförmigen (z. B. trilobalen) Querschnitt aufweisen.
28. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet,
 20 dass die Fasern eine mittlere Länge zwischen 0,3 mm und 100 mm, bevorzugt zwischen 0,5 und 70 mm aufweisen.
29. Adsorbens nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet,
 25 dass die Fasern eine mittlere Länge von 1 bis 9,5 mm aufweisen.
30. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet,
 30 dass die Flocken ausgewählt sind aus Schaumstoff-

fen, Vliesstoffen, Textilien, geschäumter Stärke, geschäumte Polyolefine, sowie Folien und Reißfasern.

- 5 31. Adsorbens nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet,
 dass die Flocken einen Durchmesser von 0,3 mm
 bis 30 mm, bevorzugt 0,5 bis 20 mm, aufweisen.
- 10 32. Adsorbens nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet,
 dass die Flocken einen Durchmesser von 1 bis 9,5
 mm aufweisen.
- 15 33. Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 1
 bis 32, dadurch gekennzeichnet,
 dass das Adsorbens in einer luftdurchlässigen
 Umhüllung eingeschlossen ist.
- 20 34. Adsorbens nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet,
 dass die Umhüllung ein luftdurchlässiges Vlies
 ist.
- 25 35. Staubsammelraum, insbesondere für einen Staub-
 sauger, der mit Luft beaufschlagbar ist,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass im Staubsammelraum ein Adsorbens nach einem
 der Ansprüche 1 bis 34, enthalten ist.
- 30 36. Staubsammelraum nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet,

dass im Staubsammelraum pro 1000 cm³ Volumen 0,2 bis 5 g des Adsorbens enthalten sind.

- 5 37. Staubsammelraum nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet,
 dass pro 1000 cm³ 0,3 bis 2 g Adsorbens enthalten sind.
- 10 38. Staubsammelraum nach mindestens einem der Ansprüche 35 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass er der Staubsammelraum eines beutellosen Staubsaugers ist.
- 15 39. Staubsammelraum nach mindestens einem der Ansprüche 35 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass er durch einen Abfallsammelbehälter gebildet ist.
- 20 40. Staubsammelraum nach mindestens einem der Ansprüche 35 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass er durch einen Staubsammelfilter aus einem von Luft durchströmbaren Filtermaterial gebildet ist.
- 25 41. Staubsammelraum nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet,
 dass das Adsorbens in einem in einer luftdurchlässigen Umhüllung aufweisenden Beutel im Staubsammelfilter vorliegt.
- 30 42. Staubsammelraum nach Anspruch 40 oder 41, dadurch gekennzeichnet,

dass das Adsorbens in einem Teilbereich der Innenfläche des Staubsammelfilters unter einer Abdeckung angeordnet ist.

5 43. Staubsammelraum nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet,
 dass die Abdeckung eine Vliessschicht ist.

10 44. Staubsammelraum nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet,
 dass das Adsorbens in einem Kissen enthalten ist, das auf einem Teilbereich der Innenfläche des Staubsammelfilters angeordnet ist.

15 45. Staubsammelraum nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet,
 dass das Kissen aus mindestens einer Schicht eines Filterpapiers oder eines speziellen Vlieses besteht, wobei das auf der Oberfläche des Filterpapiers angeordnete Adsorbens durch mindestens
20 eine Vliessschicht abgedeckt ist.

25 46. Staubsammelraum nach mindestens einem der Ansprüche 41 bis 45, dadurch gekennzeichnet,
 dass das Umhüllungsmaterial des Beutels bzw. die Abdeckung aus einem unter Betriebsbedingungen zerstörbaren Material gebildet ist.

30 47. Staubsammelraum nach mindestens einem der Ansprüche 40 bis 46, dadurch gekennzeichnet,
 dass der Staubsammelfilter so dimensioniert und ausgelegt ist, dass er mit einem Volumenstrom

von 10 cm³/h bis 400 m³/h betrieben werden kann.

- 5 48. Staubsammelraum nach mindestens einem der Ansprüche 40 oder 47, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermaterial des Staubsammelfilters ein ein- oder mehrschichtiges Papier und/oder Vliesmaterial ist.
- 10 49. Staubsammelraum nach mindestens einem der Ansprüche 40 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass er durch einen Staubsaugerbeutel gebildet ist.
- 15 50. Staubsammelraum nach mindestens einem der Patentansprüche 40 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass er durch ein plissierter Filter oder Taschenfilter gebildet ist.
- 20 51. Verfahren zur Geruchsadsorption in einem Staubsammelraum nach mindestens einem der Ansprüche 40 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass mit einem Adsorbens nach einem der Ansprüche 1 bis 34 gearbeitet wird.
- 25 52. Verfahren nach Anspruch 51, dadurch gekennzeichnet, dass 0,2 bis 5 g Adsorbens pro 1000 cm³ Staubsammelraum verwendet wird.
- 30 53. Verfahren nach Anspruch 51 oder 52, dadurch gekennzeichnet, dass als Staubsammelraum ein von Luft durchströmbarer Staubsammelfilter einge-

setzt wird.

54. Verfahren nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet,

5

dass vor Beginn eines erstmaligen Saugvorgangs oder bei Beginn des Saugvorgangs das Adsorbens in den Staubsammelfilter eingebracht wird.

55. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 53 oder 54, dadurch gekennzeichnet,

10

dass das Adsorbens in einer Umhüllung vorliegt und vor Beginn eines erstmaligen Saugvorgangs oder bei Beginn des Saugvorgangs in den Staubsammelfilter eingebracht wird.

15

56. Verfahren nach Anspruch 55, dadurch gekennzeichnet,

dass die Umhüllung so ausgebildet ist, dass sie unter dem gegebenen Volumenstrom zerstört wird.

20

57. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 53 bis 56 dadurch gekennzeichnet,

dass es sich um ein Verfahren zum Staubsaugen mit einem Bodenstaubsauger oder einem Handstaubsauger handelt.

25

58. Verwendung des Adsorbens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 34 zur Geruchsadsorption.

15. Okt. 2004

Zusammenstellung.

5 In Fig. 3 sind in der Zusammenstellung neben den Versuchen, die bereits in Fig. 2 enthalten sind und die als Versuchsreihe XII bezeichnet sind, noch Messergebnisse aus weiteren Versuchen enthalten.

10 Die Messergebnisse der Versuchsreihen X und XI beziehen sich dabei im Wesentlichen auf mit Aktivkohlen beschichtete Fasern. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, zeichnet sich das erfindungsgemäße Adsorbens insbesondere dadurch aus, dass bereits bei geringsten Mengen an Adsorptionsmittel (z.B. 0,3 g Bambusknoten Aktivkohle) schon eine überdurchschnittlich hohe Minde-
15 rung der Geruchsstoffkonzentration der Abluft erreicht wird.

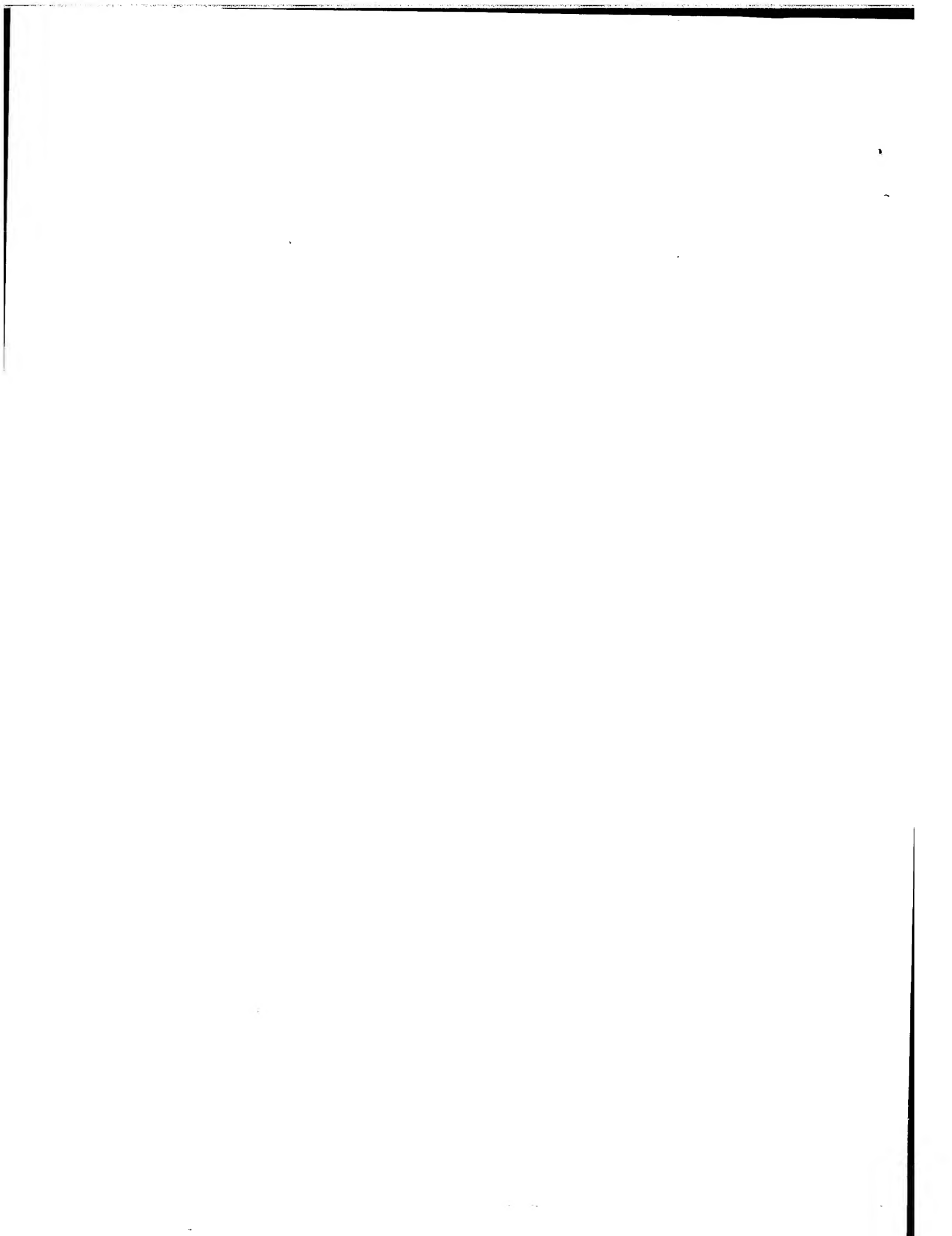
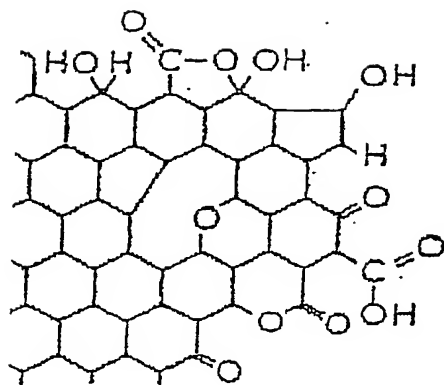
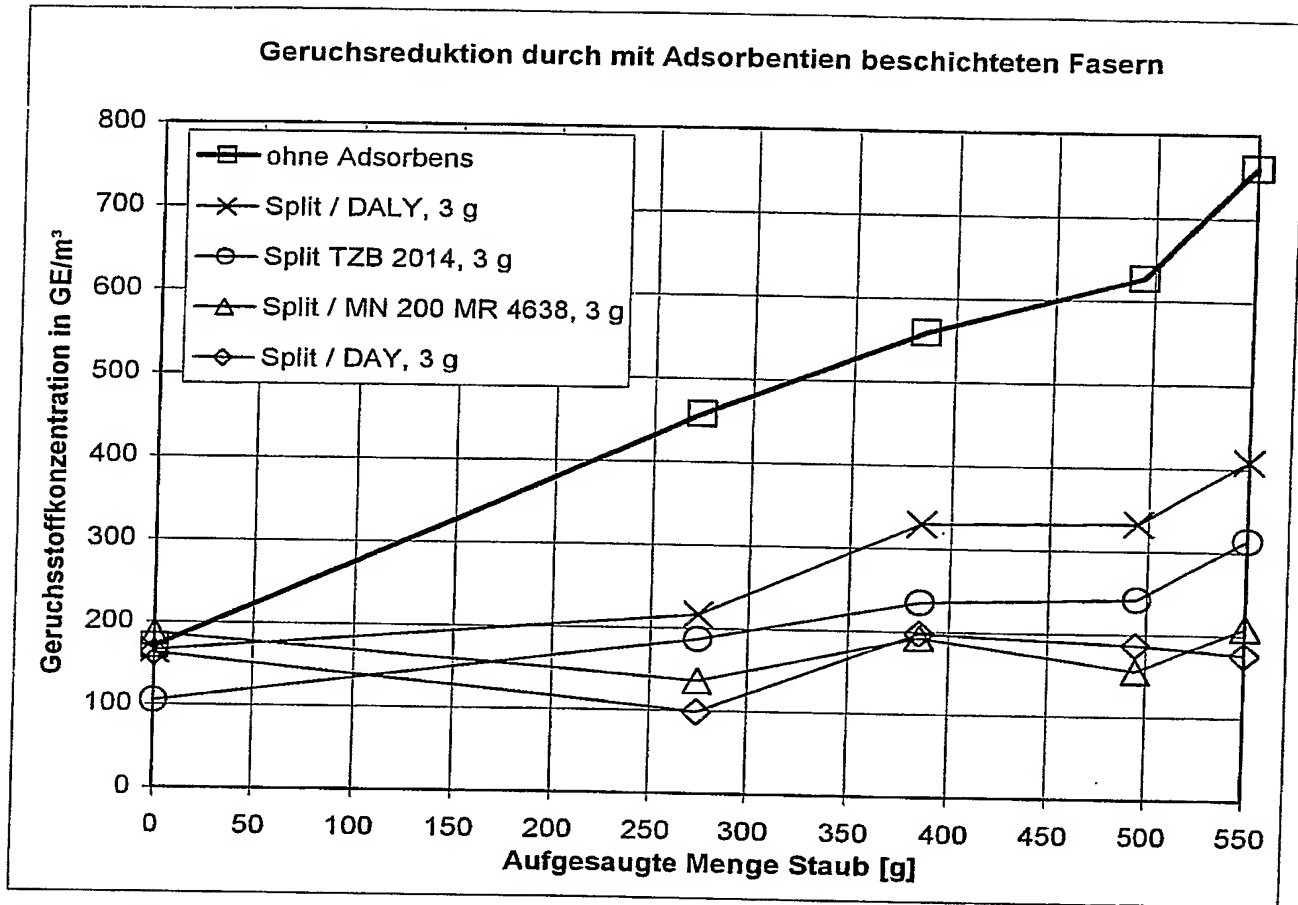


Fig. 1



1
figur : 2



| Staubmenge in g | 0 | 275 | 385 | 495 | 550 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Split / DALY, 3 g | 166 | 217 | 330 | 333 | 408 |
| Split / MN 200 MR 4638, 3 g | 187 | 136 | 193 | 155 | 209 |
| ohne Adsorbens | 171 | 457 | 559 | 627 | 761 |
| Split / DAY, 3 g | 163 | 99 | 198 | 187 | 176 |
| Split TZB 2014, 3 g | 105 | 187 | 236 | 242 | 314 |

Figur: 3

| Versuchs- reihe | Adsorptionsmittel | | Adsorbens | | | | Wirkungsgrad [%] | |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| | Typ | Handelsname, Hersteller | Trägematerial | Einsatzmenge Adsorbens im Staub- sammelraum [g] | Beschötlung [%] | Menge Adsorbens- mittel im Staub- sammelraum [g] | bei 275 g Staub | bei 550 g Staub |
| X | Bambusknoten- aktivkohle | BW-Pulver, Aqua Air Adsorbens | Spitffaser 5mm | 2,5 | 12 | 0,30 | 72 | 76 |
| X | Holz- aktivkohle | HP5-Pulver, Aqua Air Adsorbens | Spitffaser 5mm | 5 | 5 | 0,25 | 66 | 79 |
| X | Kokosnussschalen aktivkohle | CP2-Pulver, Aqua Air Adsorbens | Spitffaser 5mm | 10 | 4 | 0,40 | 77 | 63 |
| XI | Holzaktivkohle | HP5-Pulver, Aqua Air Adsorbens | Spitffaser 5mm | 2,5 | 5 | 0,13 | 54 | 54 |
| IX | CBP | CBP, Kunz | Spitffaser 5mm | 10 | 3 | 0,30 | 69 | 63 |
| XII | Zeolith, 7,8 Å; Modul 300 | DAY, Degussa | Spitffaser 5mm | 3 | 10 | 0,30 | 78 | 78 |
| XII | Zeolith, 7,6x6,4 Å; Modul 200 | TZB 2014, TRICAT | Spitffaser 5mm | 3 | 10 | 0,30 | 59 | 59 |
| XII | Zeolith, 7,8 Å; Modul 100 | DALY, TRICAT | Spitffaser 5mm | 3 | 10 | 0,30 | 53 | 46 |
| XIV | Zeolith, 5,5 Å; Modul 1000 | TZP 9024, TRICAT | Spitffaser 5mm | 3 | 10 | 0,30 | 29 | 21 |
| XIV | SDVB, makroporös | XAD 1600, Rohm&Haas | Spitffaser 5mm | 3 | 13 | 0,39 | 74 | 46 |
| XII | SDVB, makroporös | MIN200 MR4638, Puroilite | Spitffaser 5mm | 3 | 10 | 0,30 | 70 | 73 |

